

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1011 U.S. PTO
09/901722
07/11/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-211567

出 願 人

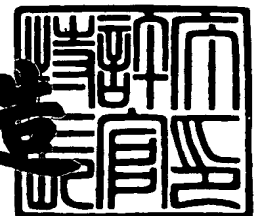
Applicant(s):

曙ブレーキ工業株式会社

2001年 5月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3050176

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-35163

【提出日】 平成12年 7月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16D 69/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業
株式会社内

【氏名】 引地 明宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業
株式会社内

【氏名】 春田 幹也

【特許出願人】

【識別番号】 000000516

【氏名又は名称】 曙ブレーキ工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0007410

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ノンアスベスト摩擦材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 補強繊維、摩擦調整材及び結合材よりなる摩擦材において、主成分としての SiO_2 と、 CaO と MgO の 1 種以上 18～40 重量%と、 Al_2O_3 と ZrO_2 の 1 種以上 10 重量%未満と、 Na_2O 、 K_2O 、 FeO と Fe_2O_3 の 1 種以上 2 重量%未満とからなる組成の溶解性非晶質物質を摩擦材成分として配合したことを特徴とするノンアスベスト摩擦材。

【請求項 2】 前記溶解性非晶質物質が摩擦材全体の 1～30 重量%配合されていることを特徴とする請求項 1 記載のノンアスベスト摩擦材。

【請求項 3】 前記溶解性非晶質物質が繊維状又は粒状であることを特徴とする請求項 1 記載のノンアスベスト摩擦材。

【請求項 4】 前記溶解性非晶質物質が、平均繊維径が 2～9 μm 、平均繊維長が 100～1500 μm の繊維であることを特徴とする請求項 1 記載のノンアスベスト摩擦材。

【請求項 5】 前記溶解性非晶質物質が、平均粒径が 2～100 μm の粒状物であることを特徴とする請求項 1 記載のノンアスベスト摩擦材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、摩擦材に関するものであり、特に産業機械、鉄道車両、荷物車両、乗用車などに用いられる摩擦材に関するものであり、より具体的には前記の用途に使用されるブレーキパッド、ブレーキライニング、クラッチフェーシング等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

主としてブレーキなどに用いる摩擦材は、その強度を高めるために材料の一つに補強繊維が使用され、補強繊維としてはアスベスト代替繊維として、セラミック繊維（ロックウール、スラグウール）、ガラス繊維、スチール繊維、アラミド

繊維、チタン酸カリウム繊維などが使用され、これらはそれぞれの特性があるため、数種混合して使用されている。

これらの繊維の中でもロックウールは、研削性硬質無機繊維として、摩擦材全体の強度、耐熱性を高め、耐摩耗性を向上させるだけでなく、その研削性により摩擦材の摩擦係数を高め、特に高速制動等の高負荷時の高い摩擦係数を確保できるものとして高く評価されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ロックウール、スラグウールは、繊維状非晶質物質である。ところで、EU Commission 97/69/ECのQ1により、人体に無害な溶解性非晶質繊維は、気管内注入による短期生体内滞留性試験によって、長さ $20\mu\text{m}$ 以上の繊維の加重半減期が40日未満とされるミネラル繊維であることが規定されている。

【0004】

しかしながら、ロックウールの化学組成（重量％）は、代表的には、 SiO_2 : 35～45、 Al_2O_3 : 10～20、 CaO : 30～40、 MgO : 4～8、 MnO : 1～4、 Fe_2O_3 : 0.1～3である。このように、ロックウールは非晶質物質であるが、 Al_2O_3 の含有量が10～20重量％と多いために、生体内では溶解しにくく、上記の規定に当てはまらない。

【0005】

本発明は、摩擦材として、作業環境衛生上好ましくないロックウール等のセラミック繊維を使用することなく、それでいて前記アルミナ成分の多いセラミック繊維を使用した場合と同等の摩擦特性（効力調整、鏝落し性等）と強度を与えると共に製造コストの上昇も抑制できるノンアスベスト摩擦材を得ることを課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、前記の課題により、作業環境衛生上好ましくないロックウール等のセラミック繊維を使用することなく、それでいて前記セラミック繊維を使用

した場合と同等の摩擦特性と強度を摩擦材に与える無機物質の材質や形態について種々研究した。ロックウールやスラグウールが作業環境衛生上問題となるのは、その組成中のアルミナ成分が10～20重量%と多いことによるものである。

そして、同じ非晶質無機物質でもアルミナを少量しか含まないものを用いると前記ロックウール等の非晶質無機物質を使用した場合と同等の摩擦特性と強度を得ることができるとともに体液への溶解性が高まり健康上の懸念も解消できることに着目して、本発明に到達した。

【0007】

すなわち、本発明は、下記的手段により前記の課題を解決した。

(1) 補強繊維、摩擦調整材及び結合材よりなる摩擦材において、主成分としての SiO_2 と、 CaO と MgO の1種以上18～40重量%と、 Al_2O_3 と ZrO_2 の1種以上10重量%未満と、 Na_2O 、 K_2O 、 FeO と Fe_2O_3 の1種以上2重量%未満とからなる組成の溶解性非晶質物質を摩擦材成分として配合したことを特徴とするノンアスベスト摩擦材。

(2) 前記溶解性非晶質物質が摩擦材全体の1～30重量%配合されていることを特徴とする前記(1)記載のノンアスベスト摩擦材。

(3) 前記溶解性非晶質物質が繊維状又は粒状であることを特徴とする前記(1)記載のノンアスベスト摩擦材。

(4) 前記溶解性非晶質物質が、平均繊維径が2～9 μm 、平均繊維長が100～1500 μm の繊維であることを特徴とする前記(1)記載のノンアスベスト摩擦材。

(5) 前記溶解性非晶質物質が、平均粒径が2～100 μm の粒状物であることを特徴とする前記(1)記載のノンアスベスト摩擦材。

【0008】

【発明の実施の形態】

摩擦材は、補強繊維、摩擦調整材及び結合材などから構成されるが、本発明では、補強繊維としてアスベストは勿論のこと、作業環境衛生上好ましくないロックウール、スラグウールのような非晶質無機物質であるが、アルミナを10～20重量%含有する体内で難溶性の非晶質物質を使用することはせず、その代わり

にアルミナを5重量%以下しか含有しない繊維状又は粒状の溶解性非晶質物質を使用するものである。なお、この「溶解性」とは、体内に入った場合体液に溶けるものであることをいう。

【0009】

本発明の溶解性非晶質物質は、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 及び Na、K、Ca、Mg、Ba の酸化物等により構成され、Na、K、Ca、Mg、Ba の酸化物の総量は18重量%を超えるものが好ましい。

このような化学成分からなる溶解性非晶質物質においては、 Al_2O_3 や ZrO_2 の成分比率が低く、なおかつ CaO や MgO の比率が高いほど生体内での溶解性が優れている。

すなわち、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 5$ 重量%、 $\text{ZrO}_2 \leq 5$ 重量%で、0重量%に近づくほど溶解性が向上する。

一方、CaO、MgO の合計が高くなるほど溶解性が向上する。

【0010】

ただし、CaO、MgO の比率を高くしすぎると耐熱性の低下を招くため、これらの合計の比率は ≤ 40 重量%であることが望ましい。

また微量成分として、以下の酸化物、 Na_2O 、 K_2O 、FeO、 Fe_2O_3 を合計量として2重量%未満含む場合もある。

好ましい溶解性非晶質物質としては、 $\text{SiO}_2 - \text{ZrO}_2 - \text{CaO} - \text{MgO}$ 系非晶質無機物質が挙げられる。

代表的な組成(重量%)としては、 SiO_2 64.5、 ZrO_2 5.0、CaO 17.0、MgO 13.5； SiO_2 65.0、CaO 29.5、MgO 5.5； SiO_2 65.0、CaO 19.5、MgO 15.5； SiO_2 65、 Al_2O_3 0.3、CaO 31.1、MgO 3.2、 Fe_2O_3 0.3などが挙げられる。

溶解性非晶質物質の摩擦材成分としての配合量は1～30重量%とするが、1重量%未満では混合攪拌時に均一に分散させることが困難で所望の効果が得られなく、一方30重量%よりも多い場合は効力は向上するが、相手材の摩耗が増大するので、30重量%以下とする。好ましくは2.5～30重量%とすることが

よい。

【0011】

本発明の溶解非晶質物質の繊維は、平均繊維径が $2 \sim 9 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $3 \sim 6 \mu\text{m}$ である。平均繊維径が $2 \mu\text{m}$ 以下であると製造が困難になり経済的ではなく、 $9 \mu\text{m}$ 以上であると他の材料との混合時の分散性が悪化するとともに、摩擦材にした場合、摩擦させる金属に対する相手攻撃性が悪くなる。また、平均繊維長は $100 \sim 1500 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $500 \sim 1000 \mu\text{m}$ である。 $100 \mu\text{m}$ より短いと補強効果が十分に得られず、 $1500 \mu\text{m}$ よりも長いと他材料との混合時の分散性が悪くなる。

【0012】

本発明の溶解性非晶質物質の粒状物は、平均粒径が $2 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $5 \sim 30 \mu\text{m}$ である。平均粒径が $2 \mu\text{m}$ 以下であると製造が困難になり経済的でなく、 $30 \mu\text{m}$ 以上であると、摩擦材にした場合、摩擦させる金属に対する相手攻撃性が悪くなる。

【0013】

本発明の摩擦材において、補強繊維としては、例えば芳香族ポリアミド繊維、耐炎性アクリル繊維等の有機繊維や銅繊維、スチール繊維等の金属繊維、チタン酸カリウム繊維や $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 系セラミック繊維等の無機繊維が挙げられる。

無機充填材としては、例えば銅やアルミニウム、亜鉛等の金属粒子、バーミキュライトやマイカ等の鱗片状無機物、硫酸バリウムや炭酸カルシウム等が挙げられる。

熱硬化性樹脂結合材としては、例えばフェノール樹脂（ストレートフェノール樹脂、ゴム等による各種変性フェノール樹脂を含む）、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等を挙げることができる。

また、摩擦調整材としては、例えばアルミナやシリカ、マグネシア、ジルコニア、酸化クロム、石英等の無機摩擦調整材、合成ゴムやカシュー樹脂等の有機摩擦調整材を、固体潤滑材としては、例えば黒鉛や二硫化モリブデン等を挙げることができる。

摩擦材の組成としては、種々の組成割合を採ることができる。

すなわち、これらは、製品に要求される摩擦特性、例えば、摩擦係数、耐摩耗性、振動特性、鳴き特性等に応じて、単独でまたは2種以上を組み合わせて配合すればよい。

【0014】

ディスクブレーキ用ブレーキパッドの製造工程は、板金プレスにより所定の形状に形成され、脱脂処理及びプライマー処理が施され、そして、接着剤が塗布されたプレッシャープレートと、耐熱性有機繊維や金属繊維等の補強繊維と、無機・有機充填材、摩擦調整材及び熱硬化性樹脂結合材等の粉末原料とを配合し、攪拌により十分に均質化した原材料を常温にて所定の圧力で成形（予備成形）して作成した予備成形体とを、熱成形工程において所定の温度及び圧力で熱成形して両部材を一体に固着し、アフタキュアを行い、最終的に仕上げ処理を施すことからなるが、それまでの工程は従来法と同一である。

【0015】

【実施例】

以下実施例により本発明を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0016】

実施例1～3及び比較例1～2

（摩擦材試料の材料）

摩擦材の試料を製造する際の摩擦材の材料として次のものを用い、試料として作成する際にはそれらの材料から選択して、試料の配合を変えるようにした。

| | |
|---------|-----------------------------------|
| 結合材 | ・ ・ バインダーレージン（フェノールレージン） |
| 有機摩擦調整材 | ・ ・ フリクションダスト（カシューダスト） |
| 充填材 | ・ ・ 硫酸バリウム |
| 研削材 | ・ ・ ジルコニア |
| 固体潤滑材 | ・ ・ 黒鉛 |
| 補強繊維 | ・ ・ 銅繊維／アラミド繊維／セラミック繊維／チタン酸カリウム繊維 |

研削材

・ ・ 溶解性非晶質繊維又は粉末

本発明の溶解性非晶質無機物質の化学組成（重量％）は、 SiO_2 64.5 %、 ZrO_2 5 %、 CaO 17 %、 MgO 13.5 %であった（繊維及び粉末とも）。また、溶解性非晶質繊維は、繊維径4.5 μm で繊維長650 μm のものを使用した。溶解性非晶質粉末は、平均粒径が10 μm のものを使用した。

【0017】

〔溶解性非晶質繊維に関する実験〕

（摩擦材試料の組成）

摩擦材の試料を製造する際の摩擦材の組成として、配合割合を以下の第1表に示すとおりのものとして、実施例1～3を作製した。

なお、比較のために、溶解性非晶質繊維を含まないもの（比較例1及び2）も作製した。

（ブレーキパッドの試料作製）

上記した組成の摩擦材試料のブレーキパッドを従来製の製法により作成した。

【0018】

【表 1】

第 1 表

(配合：重量%)

| 摩擦材成分 | 比 較 例 | | 実 施 例 | | |
|---|-------|------|-------|------|------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| バインダーレジン | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| フリクションダスト | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 硫酸バリウム | 45 | 50 | 45 | 45 | 45 |
| ジルコニア | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 黒鉛 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 銅繊維／アラミド繊維 | 10/5 | 10/5 | 10/5 | 10/5 | 10/5 |
| チタン酸カリウム繊維 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Al ₂ O ₃ -SiO ₂ 系セラミック繊維 | 5 | — | — | 2.5 | — |
| 溶解性非晶質繊維 | — | — | 5 | 2.5 | 30 |

【0 0 1 9】

(試験方法)

試験機としてフルサイズダイナモメータを使用して、ロータを用いるディスクブレーキを用いて次の試験を行った。なお、ブレーキパッドはテストピースを用いた。

(1) J A S O 効力評価

初速 5 0 k m / h、初速 1 0 0 k m / h、初速 1 3 0 k m / h、減速度 $\alpha = 5$. 8 8 m / s² の条件で摩擦係数、J A S O 効力評価を行った。

(2) J A S O 第 1 フェード最低 μ

(3) 錆落し率

約 5 0 μ m 厚みの発錆ロータを摩擦材と擦り合わせ、N = 2 0 0 実施後の錆落し率を測定した。

錆落し率は 8 0 % 以上であれば合格である。

(4) T / P 制動ロータ攻撃性

初速 5 0 k m / h 、減速度 $\alpha = 0.98 \text{ m/s}^2$ 、温度 1 0 0 ℃、1 0 0 0 回
当たりのロータ摩耗量 ($\mu \text{ m}$)

(試験結果)

試験結果を第 2 表に示す

【 0 0 2 0 】

【表 2】

第 2 表

| | | 比 較 例 | | 実 施 例 | | |
|----------------------------|----------|-------|------|-------|------|------|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| J A S O 効力 | 50 km/h | 0.45 | 0.38 | 0.44 | 0.45 | 0.46 |
| | 100 km/h | 0.40 | 0.30 | 0.40 | 0.41 | 0.41 |
| | 130 km/h | 0.33 | 0.23 | 0.36 | 0.36 | 0.37 |
| JASO 1stフェード最低 μ | | 0.24 | 0.20 | 0.26 | 0.27 | 0.28 |
| 錆落し率 (%) | | 100 | 50 | 100 | 100 | 100 |
| ロータ攻撃性 ($\mu \text{ m}$) | | 5.5 | 2.0 | 3.2 | 3.7 | 4.6 |

【 0 0 2 1 】

実施例 4 ～ 7 及び比較例 3 ～ 4

〔溶解性非晶質粉末に関する実験〕

(摩擦材試料の組成)

摩擦材の試料を製造する摩擦材の組成として、配合割合を以下の第 3 表に示す
とおりのものとして、実施例 4 ～ 7 を作製した。

なお、比較のために、溶解性非晶質粉末を含まないもの（比較例 3 及び 4）も
作製した。

(ブレーキパッドの試料作製)

上記した組成の摩擦材試料のブレーキパッドを従来の製法により作成した。

【 0 0 2 2 】

【表 3】

第 3 表 (配合：重量%)

| | 比 較 例 | | 実 施 例 | | | |
|--|-------|------|-------|------|------|------|
| | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| バインダーレジン | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| フリクションダスト | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 硫酸バリウム | 45 | 50 | 45 | 45 | 20 | 45 |
| ジルコニア | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| 黒鉛 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 銅繊維／アラミド繊維 | 10/5 | 10/5 | 10/5 | 10/5 | 10/5 | 10/5 |
| チタン酸カリウム繊維 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Al ₂ O ₃ -SiO ₂ 系セラミック 繊維 | 5 | — | — | 2.5 | — | 5 |
| 溶解性非晶質粉末 | — | — | 5 | 2.5 | 30 | 3 |

【0 0 2 3】

(試験方法)

繊維を配合した実施例と同様に、ロータを用いるディスクブレーキを用いて次の試験を行った。

(1) J A S O 効力評価

初速 5 0 k m / h、初速 1 0 0 k m / h、初速 1 3 0 k m / h、減速度 $\alpha = 0$ 、6 G の条件で摩擦係数、J A S O 効力評価を行った。

(2) J A S O 第 1 フェード最低 μ (繊維の場合と同じ)

(3) 銷落し率 (繊維の場合と同じ)

(4) T / P 制動ロータ攻撃性 (繊維の場合と同じ)

(試験結果)

試験結果を第 4 表に示す

【0 0 2 4】

【表 4】

第 4 表

| | | 比 較 例 | | 実 施 例 | | | |
|------------------------------|---------|-------|------|-------|------|------|------|
| | | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| J A S O 効力 | 50km/h | 0.45 | 0.38 | 0.42 | 0.42 | 0.45 | 0.43 |
| | 100km/h | 0.41 | 0.30 | 0.40 | 0.41 | 0.43 | 0.41 |
| | 130km/h | 0.35 | 0.24 | 0.36 | 0.36 | 0.38 | 0.35 |
| JASO 1stフェード最低 μ | | 0.25 | 0.20 | 0.27 | 0.27 | 0.28 | 0.26 |
| 銷落し率 (%) | | 100 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| T/P ロータ攻撃性 (μm) | | 5.9 | 2.1 | 3.6 | 3.9 | 4.8 | 4.3 |

【0025】

【発明の効果】

本発明によれば、生体内での溶解性を低下させるアルミナ (Al_2O_3)、ジルコニア (ZrO_2) の含有量が10重量%未満、好ましくは5重量%以下の溶解性非晶質無機物質の繊維又は粉末を使用することにより、ロックウール、スラグウールと同等の銷落し性を確保するとともに、ロータ攻撃性が低減し、効き安定性が向上し、更に体内での溶解性が高いため環境安全性の向上が可能であり、ロックウール、スラグウール等のセラミック繊維を使用する場合に起きる問題点を回避することができる摩擦材を製造することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 作業環境衛生上好ましくないロックウール等のアルミナ成分の多いセラミック繊維を使用することなく、それでいて前記セラミック繊維を使用した場合と同等の摩擦特性と強度を与えるとともに製造コストの上昇も抑制できるノンアスベスト摩擦材を得る。

【解決手段】 補強繊維、摩擦調整材及び結合材よりなる摩擦材において、主成分としての SiO_2 と、 CaO と MgO の1種以上18～40重量%と、 Al_2O_3 と ZrO_2 の1種以上10重量%未満と、 Na_2O 、 K_2O 、 FeO と Fe_2O_3 の1種以上2重量%未満とからなる組成の溶解性非晶質物質を摩擦材成分として配合したことを特性とするノンアスベスト摩擦材。溶解性非晶質物質が摩擦材全体の1～30重量%配合されていること、またそれが繊維状又は粒状であることが好ましい。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000516]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月27日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都中央区日本橋小網町19番5号 |
| 氏 名 | 曙ブレーキ工業株式会社 |